

Apparatus for accurately attaching several components to a hollow body.

Patent Number: ☐ EP0331938, A3, B1
Publication date: 1989-09-13
Inventor(s): KRIPS HERBERT; PODHORSKY MIROSLAN DR
Applicant(s):: BALCKE DUERR AG (DE)
Requested Patent: ☐ DE3807817
Application Number: EP19890102668 19890216
Priority Number(s): DE19883807817 19880310
IPC Classification: B21D26/02 ; B21D53/84 ; F01L1/04
EC Classification: B21D39/20B, B21D53/84, B21D53/84A, F01L1/047
Equivalents: ☐ DD285937, ES2033472T, GR3005759T, KR9500066, SU1782183

Abstract

The invention relates to an apparatus for the positionally accurate attachment of several components (2,3), each provided with an opening, to a hollow body (1), the opening in the components (2,3) being larger in the initial condition than their respective attachment point on the hollow body (1), and the components (2,3) being brought into the predetermined position on the hollow body (1) before the attachment operation is carried out by expanding the hollow body (1), at least in the region of the attachment points. For this purpose, the components (2,3) to be attached are inserted in recesses in a mould divided into at least two parts in the axial direction, the hollow body (1) is inserted into the openings of the components (2,3) and the mould parts are aligned and held relative to one another by a housing (6) which surrounds them. The mould itself is divided into a plurality of axial mould sections (4), which are designed with frontal bearing faces (4a), axially extending guide faces (4b) effecting an alignment in the circumferential direction, and a conical lateral surface (4c). A housing (6) provided with a conical centring surface (6a) can be pushed onto the conical

lateral surface (4c) for the purpose of centring the mould sections (4). 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3807817 C1

②1 Aktenzeichen: P 38 07 817.1-14
②2 Anmeldetag: 10. 3. 98
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 9. 3. 89

⑤ Int. Cl. 4:
B21D 39/00
// B21D 53/84,
B23P 13/00,
F01L 1/04

DE 3807817 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Balcke-Dürr AG, 4030 Ratingen, DE

⑦4 Vertreter:

Stenger, A., Dipl.-Ing.; Watzke, W., Dipl.-Ing.; Ring,
H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 4000 Düsseldorf

⑦2 Erfinder:

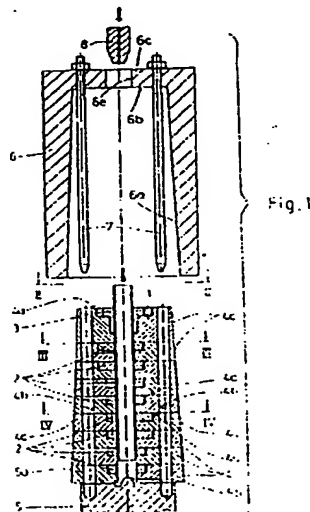
Krips, Herbert, 4630 Bochum, DE; Podhorsky,
Miroslan, Dr., 4030 Ratingen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 36 16 901 A1

⑤4 Vorrichtung zum lagegenauen Befestigen von mehreren Teilen auf einem Hohlkörper

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum lagegenauen Befestigen von mehreren, jeweils mit einer Öffnung versehenen Teilen (2, 3) auf einem Hohlkörper (1), wobei im Ausgangszustand der Öffnung in den Teilen (2, 3) größer als das entsprechende Abmaß des Hohlkörpers (1) an den jeweiligen Befestigungsstellen ist und die Teile (2, 3) in die vorgegebene Position auf dem Hohlkörper (1) gebracht werden, bevor der Befestigungsvorgang durch hydraulisches Aufweiten des Hohlkörpers (1) zumindest im Bereich der Befestigungsstellen erfolgt. Zu diesem Zweck werden die zu befestigenden Teile (2, 3) in Aussparungen einer in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Form eingelegt, der Hohlkörper (1) in die Öffnungen der Teile (2, 3) eingesetzt und die Formteile durch ein sie umgebendes Gehäuse (6) zueinander ausgerichtet und gehalten. Die Form selbst ist in mehrere quer zu ihrer Längsachse geteilte Formabschnitte (4) unterteilt, die mit stirnseitigen Anlageflächen (4a), axial verlaufenden, eine Ausrichtung in Umfangsrichtung bewirkenden Führungsflächen (4b) und einer äußeren konischen Mantelfläche (4c) ausgebildet sind. Auf die konische Mantelfläche (4c) ist zur Zentrierung der Formabschnitte (4) ein mit einer entsprechenden konischen Innenfläche (6a) versehenes Gehäuse (6) aufschiebbar.



DE 3807817 C1

BEST AVAILABLE COPY

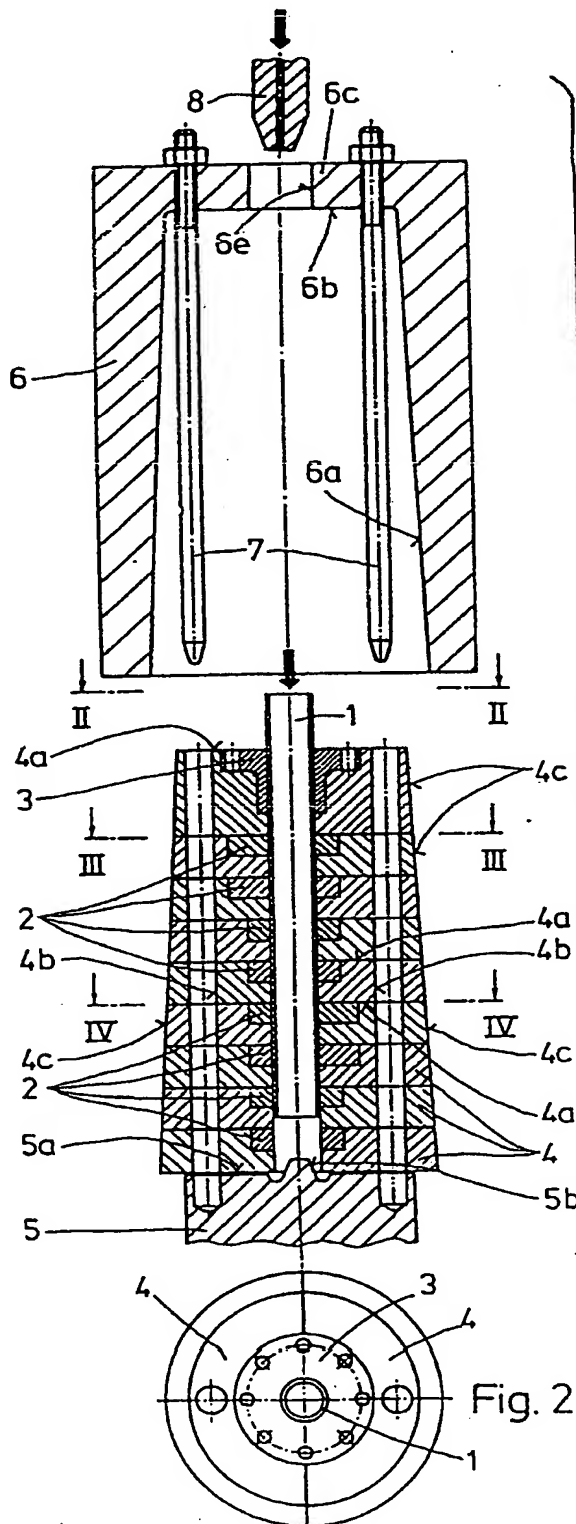


Fig. 1

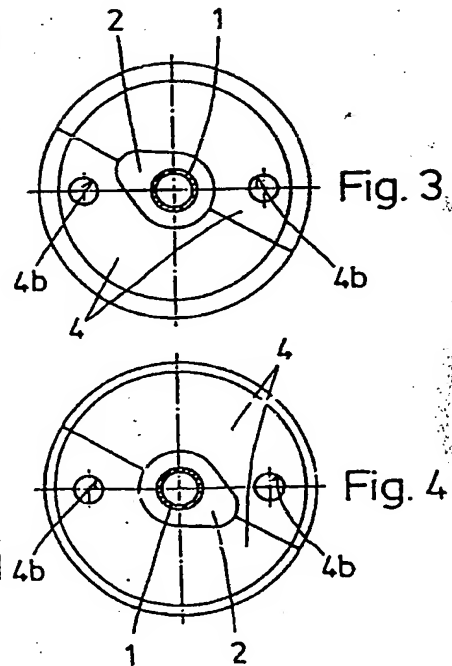


Fig. 3

Fig. 4

1. Vorrichtung zum lagegenauen Befestigen von mehreren, jeweils mit einer Öffnung versehenen Teilen auf einem Hohlkörper, insbesondere von Nocken und/oder Lagerhülsen auf einer hohlen Welle, wobei im Ausgangszustand die Öffnung in den Teilen größer als das entsprechende Abmaß des Hohlkörpers an den jeweiligen Befestigungsstellen ist und die Teile in die vorgegebene Position auf dem Hohlkörper gebracht werden, bevor der Befestigungsvorgang durch hydraulisches Aufweiten des Hohlkörpers zumindest im Bereich der Befestigungsstellen erfolgt, wozu die zu befestigenden Teile in Aussparungen einer in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Form eingelegt werden, der Hohlkörper in die Öffnungen der Teile eingesetzt wird und die Formteile durch ein sie umgebendes Gehäuse zueinander ausgerichtet und gehalten werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Form in mehreren quer zu ihrer Längsachse geteilte Formabschnitte (4) unterteilt ist, die mit stirnseitigen Anlageflächen (4a), axial verlaufenden, eine Ausrichtung in Umfangsrichtung bewirkenden Führungsflächen (4b) und einer äußeren konischen Mantelfläche (4c) ausgebildet sind, auf die ein mit einer entsprechenden konischen Innenfläche (6a) versehenes Gehäuse (6) aufschiebbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die axial verlaufenden Führungsflächen (4b) jeweils als eine in jedem Teil der in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Formabschnitte (4) ausgebildete Bohrung ausgeführt sind, in die jeweils eine achsparallel im Gehäuse (6) angeordnete Führungsstange (7) eingreift.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die axial verlaufenden Führungsflächen (4b) als auf der konischen Mantelfläche (4c) jedes Teils der in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Formabschnitte (4) ausgebildete Führungsleisten oder Führungsnuten ausgeführt sind, die mit einer entsprechenden Führungsnut oder Führungsleiste (6d) in bzw. an der konischen Innenfläche (6a) des Gehäuses (6) zusammenwirken.

4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (6c) des Gehäuses (6) als Anlagefläche (6b) für den letzten Formabschnitt (4) ausgebildet ist und daß der erste Formabschnitt (4) an der Anlagefläche (5a) eines Widerlagers (5) anliegt, das zugleich mit einer Führungs- und Dichtfläche (5b) für den Hohlkörper (1) versehen ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum lagegenauen Befestigen von mehreren, jeweils mit einer Öffnung versehenen Teilen auf einem Hohlkörper, insbesondere von Nocken und/oder Lagerhülsen auf einer hohlen Welle, wobei im Ausgangszustand die Öffnung in den Teilen größer als das entsprechende Abmaß des Hohlkörpers an den jeweiligen Befestigungsstellen ist und die Teile in die vorgegebene Position auf dem Hohlkörper gebracht werden, bevor der Befestigungsvorgang durch hydraulisches Aufweiten des Hohlkörpers zumindest im Bereich der Befestigungsstellen erfolgt, wozu die zu befestigenden Teile in Aussparungen einer in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Form ein-

gelegt werden, der Hohlkörper in die Öffnungen der Teile eingesetzt wird und die Formteile durch ein sie umgebendes Gehäuse zueinander ausgerichtet und gehalten werden.

Eine Vorrichtung der voranstehend beschriebenen Art ist aus der DE 36 16 901 A1 bekannt. Sie dient zum Herstellen einer Nockenwelle, die durch Aufschieben von Nockenscheiben auf eine Hohlwelle, Einringen der so gebildeten Konstruktion in eine Form und Aufweiten der Hohlwelle hergestellt wird, wobei dieses Aufweiten durch Einbringen eines unter hohem Druck stehenden Fluids erfolgt. Die Form besteht aus zwei Formhälften, die mit entsprechenden Aussparungen für die Nockenscheiben versehen sind. Diese in axialer Richtung zweigeteilte Form wird während des Aufweitvorganges in ein ebenfalls zweiteiliges Gehäuse eingesetzt, das die beiden Formhälften zusammenhält.

Da es bei der Herstellung von Nockenwellen entscheidend darauf ankommt, daß die einzelnen Nockenscheiben exakt auf der Hohlwelle positioniert werden, damit eine spätere Bearbeitung der Nocken vermieden bzw. auf ein Minimum reduziert werden kann, werden hohe Anforderungen sowohl an die Ausbildung der Form als auch an die Ausrichtung der Formhälften während des Herstellungsvorganges gestellt. Wenn sich die Nockenscheiben innerhalb der Aussparungen der beiden Formhälften verdrehen oder in axialer Richtung verlagern können und wenn die beiden Formhälften nicht exakt zueinander ausgerichtet und in diesem ausgerichteten Zustand gehalten werden, ergeben sich entweder unbrauchbare Nockenwellen oder es wird erforderlich, die einzelnen Nocken mit großem Aufwand nachzuarbeiten.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, die die Nocken umschließenden Formteile einfacher und kostengünstiger herzustellen, die Vorrichtung durch einfachen und schnellen Austausch der Formteile universeller anwendbar zu machen sowie die Einstellung der Winkellage der einzelnen Nocken zueinander zu vereinfachen.

Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß die Form in mehrere quer zu ihrer Längsachse geteilte Formabschnitte unterteilt ist, die mit stirnseitigen Anlageflächen, axial verlaufenden, eine Ausrichtung in Umfangsrichtung bewirkenden Führungsflächen und einer äußeren konischen Mantelfläche ausgebildet sind, auf die ein mit einer entsprechenden konischen Innenfläche versehenes Gehäuse aufschiebbar ist.

Durch die erfindungsgemäße Aufteilung der Form in mehrere axiale Formabschnitte lassen sich die Aussparungen in diesen Formabschnitten besonders gut den jeweils aufzunehmenden, auf dem Hohlkörper zu befestigenden Teilen anpassen, wobei vorzugsweise jeder axiale Formabschnitt zur Aufnahme eines derartigen Teiles ausgebildet wird. Mit Hilfe ihrer stirnseitigen Anlageflächen werden die axialen Formabschnitte anschließend an das Einlegen der Teile zur Bildung der Gesamtform zusammengesetzt, wobei eine exakte Ausrichtung der Formabschnitte in Umfangsrichtung durch die in axialer Richtung verlaufenden Führungsflächen erfolgt. Über ihre konischen Mantelflächen werden die axialen Formabschnitte schließlich zentriert, wenn ein Gehäuse mit einer entsprechend der konischen Mantelfläche der Formabschnitte ausgeführten konischen Innenfläche auf die zusammengesetzte Form aufgeschoben wird. Die erfindungsgemäße, aus axialen Formabschnitten bestehende Form bewirkt somit selbsttätig eine lagegenaue Ausrichtung der auf dem Hohlkörper zu

befestigenden Teile, da über die Stirnseiten Anlageflächen eine exakte Positionierung in axialer Richtung, über die axial verlaufenden Führungsflächen eine Ausrichtung in Umfangsrichtung und über die konischen Mantelflächen eine Zentrierung der einzelnen Formabschnitte erfolgt, ohne daß Überbestimmungen auftreten oder beim Zusammensetzen Spalte entstehen können.

Die axial verlaufenden Führungsflächen können bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung jeweils als eine in jedem Teil der in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Formabschnitte ausgebildete Bohrung ausgeführt sein, in die jeweils eine achsparallel im Gehäuse angeordnete Führungsstange eingreift. In diesem Falle erfolgt die Führung und Ausrichtung in Umfangsrichtung durch präzise und einfach herzustellende zylindrische Bohrungen und Führungsstangen. Bei einer alternativen Ausführungsform sind die axial verlaufenden Führungsflächen als auf der konischen Mantelfläche jedes Teils der in axialer Richtung mindestens zweigeteilten Formabschnitte ausgebildete Führungsleisten oder Führungsnuten ausgeführt, die mit einer entsprechenden Führungsnut oder Führungsleiste in bzw. an der konischen Innenfläche des Gehäuses zusammenwirken.

Erfindungsgemäß kann der Boden des Gehäuses als Anlagefläche für den letzten Formabschnitt ausgebildet sein und der erste Formabschnitt an der Anlagefläche eines Widerlagers anliegen, das zugleich mit einer Führungs- und Dichtfläche für den Hohlkörper versehen ist, so daß auch dessen Abdichtung nach seinem Einsetzen in die Form selbsttätig erreicht wird.

Auf der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt, und zwar zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die erste Ausführungsform,

Fig. 2 die Draufsicht gemäß der Schnittlinie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 den Schnitt gemäß der Schnittlinie III-III in Fig. 1,

Fig. 4 den Schnitt gemäß der Schnittlinie IV-IV in Fig. 1,

Fig. 5 einen der Fig. 1 entsprechenden Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform,

Fig. 6 den Querschnitt gemäß der Schnittlinie VI-VI in Fig. 5 und

Fig. 7 den Querschnitt gemäß der Schnittlinie VII-VII in Fig. 5.

Die herzustellende Nockenwelle besteht aus einer Hohlwelle 1, auf der bei den Ausführungsbeispielen jeweils insgesamt acht Nocken 2 und ein Flansch 3 befestigt werden sollen.

Um diese, jeweils mit einer Öffnung versehenen Teile 2 und 3 lagegenau auf der Hohlwelle 1 anzuordnen, wird eine Form verwendet, die bei den Ausführungsbeispielen aus insgesamt neun Formabschnitten 4 besteht. Jeder Formabschnitt 4 ist in axialer Richtung zweigeteilt, wie sich aus den Fig. 2 bis 3 bzw. 6 ergibt. Jeder dieser Formabschnitte 4 weist eine Aussparung zur Aufnahme eines Nockens 2 bzw. des Flansches 3 auf, wie wiederum am besten aus den Fig. 1 bzw. 5 hervorgeht.

Um die Formabschnitte 4 zur Gesamtform zusammensetzen zu können, ist jeder Formabschnitt 4 mit stirnseitigen Anlageflächen 4a versehen, die bezüglich des mittleren Formabschnittes 4 in Fig. 1 und 5 eingezeichnet sind. Über diese stirnseitigen Anlageflächen 4a liegen die in Achsrichtung aufeinanderfolgenden Formabschnitte 4 aneinander an, was ebenfalls aus den Fig. 1

und 5 hervorgeht.

Jeder der zweiteiligen Formabschnitte 4 ist darüber hinaus mit axial verlaufenden Führungsflächen 4b versehen, die der Ausrichtung der Formabschnitte 4 in Umfangsrichtung dienen. Beim ersten Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 4 werden diese Führungsflächen 4b durch eine zylindrische Bohrung gebildet. Bei der zweiten Ausführungsform nach den Fig. 5 und 6 bestehen die Führungsflächen 4b aus axialen Nuten in der Mantelfläche jedes zweiteiligen Formabschnittes 4 (siehe Fig. 6).

Die Formabschnitte 4 sind schließlich mit konischen Mantelflächen 4c ausgebildet, so daß sich bei zusammengesetzten Formabschnitten 4 insgesamt eine Form mit einer konischen Mantelfläche ergibt, wie dies die unteren Hälften der Fig. 1 und 5 erkennen lassen.

Diese Darstellungen zeigen auch, daß der jeweils erste Formabschnitt 4 auf der Anlagefläche 5a eines Widerlagers 5 anliegt. Dieses Widerlager 5 ist weiterhin mit einer Führungs- und Dichtfläche 5b für die Hohlwelle 1 versehen. An dieser Führungs- und Dichtfläche 5b liegt die Hohlwelle 1 dichtend an, wenn diese durch die Öffnungen der Teile 2 und 3 hindurch in ihre endgültige Position geschoben wird.

Sobald die Form in der voranstehend beschriebenen Weise zusammengesetzt und damit die Teile 2 und 3 relativ zur Hohlwelle 1 in ihrer Lage bestimmt worden sind, wird ein Gehäuse 6 auf die aus den Formabschnitten 4 zusammengesetzte Form aufgeschoben. Das Gehäuse 6 ist mit einer konischen Mantelfläche 6a versehen, die beim Aufschieben des Gehäuses 6 selbsttätig ein Zentrieren der einzelnen Formabschnitte 4 bewirkt. Gleichzeitig erfolgt über die stirnseitigen Anlageflächen 4a eine axialer Lagebestimmung und über die Führungsflächen 4b eine Ausrichtung der Formabschnitte 4 in Umfangsrichtung. Bei aufgeschobenem Gehäuse 6 liegt der letzte Formabschnitt 4 mit seiner Anlagefläche 4a an einer Anlagefläche 6b des Gehäuses 6 an, die am Boden 6c des einteilig in der Art einer Glocke ausgebildeten Gehäuses 6 ausgebildet ist.

Beim ersten Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 4 greifen in die als Bohrungen ausgebildeten Führungsflächen 4b der Formabschnitte 4 Führungsstangen 7 ein, die im Inneren des Gehäuses 6 angeordnet sind. Bei der zweiten Ausführungsform nach den Fig. 5 und 6 wirken die in den Formabschnitten 4 in Form von Nuten ausgebildeten Führungsflächen 4b mit Führungsleisten 6d zusammen, die in axialer Richtung aus der Innenfläche 6a des Gehäuses 6 hervorstehen.

Sobald die Form mit den zu befestigenden Teilen 2 und 3 zusammengesetzt, die Hohlwelle 1 eingeschoben und das Gehäuse 6 ordnungsgemäß aufgesetzt worden ist, erfolgt bei beiden Ausführungsbeispielen das Aufweiten der Hohlwelle 1 mit Hilfe eines in die Hohlwelle 1 eingebrachten Druckmittels. Dieses Druckmittel wird mit Hilfe eines Mundstückes 8 zugeführt, für das im Boden 6c des Gehäuses 6 eine Durchtrittsöffnung 6e vorgesehen ist. Dieses Mundstück 8 drückt die Hohlwelle 1 einerseits gegen die Führungs- und Dichtfläche 5b des Widerlagers 5 und liegt andererseits dichtend am anderen Ende der Hohlwelle 1 an, so daß kein Druckmedium entweichen kann. Nach erfolgtem Aufweitvorgang werden das Mundstück 8 entfernt, das Gehäuse 6 abgezogen und die Formabschnitte 4 seitlich abgenommen, so daß die fertige Nockenwelle der Endbearbeitung zugeführt werden kann.

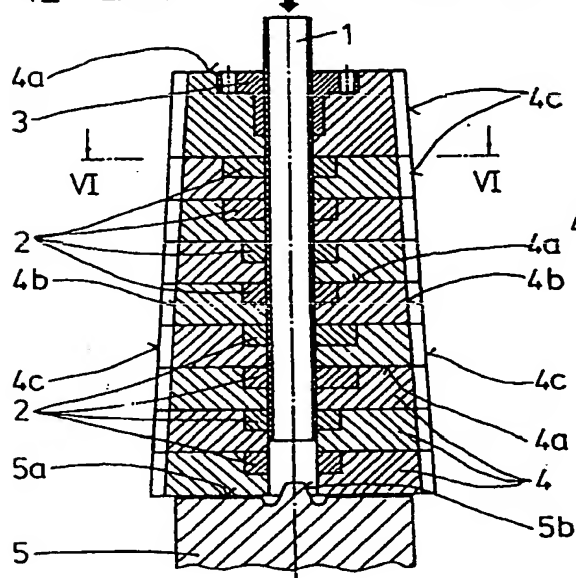
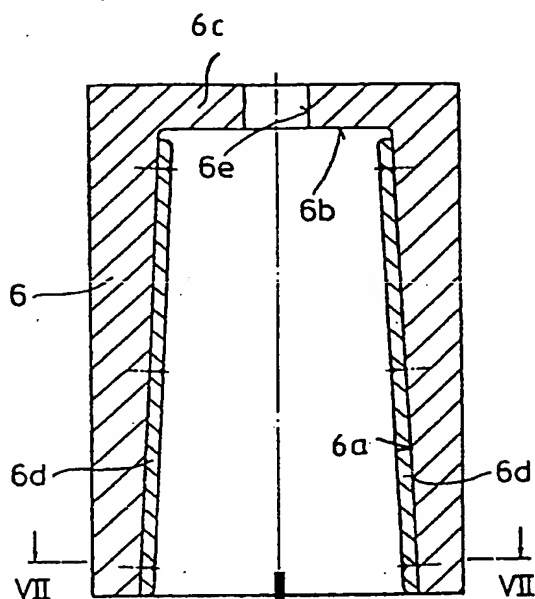


Fig. 5

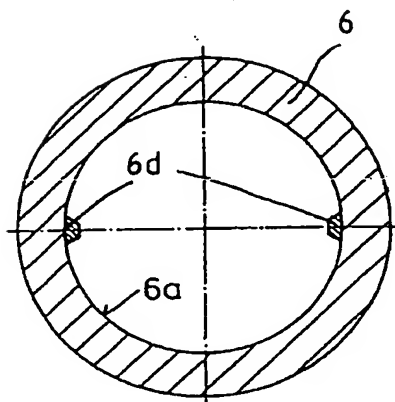


Fig. 7

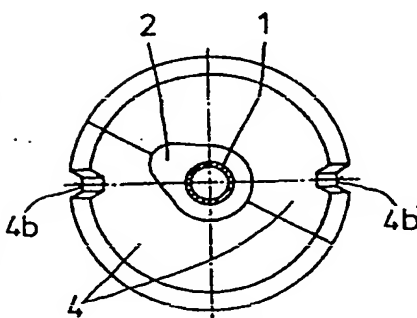


Fig. 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)